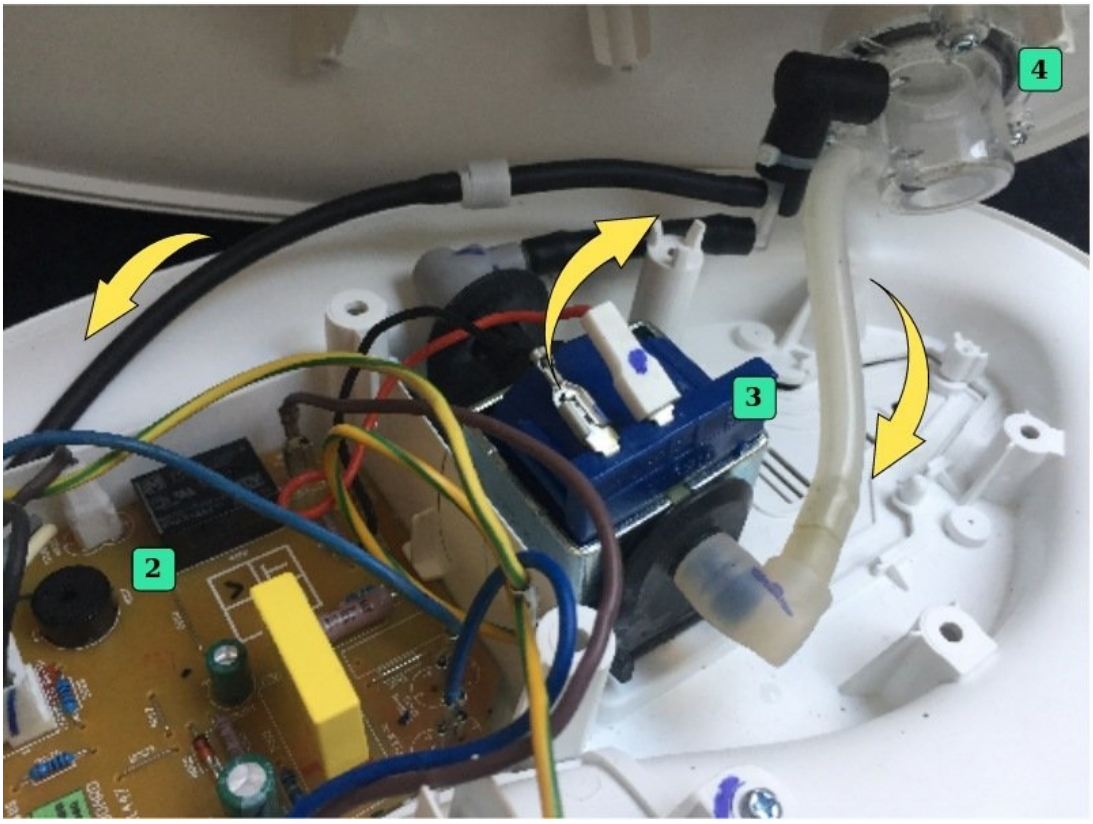
Fer à vapeur - Etape 2: comment ça marche?

Il s’agit ici de voir les différents éléments...

Rédigé par: Atelier Soudé

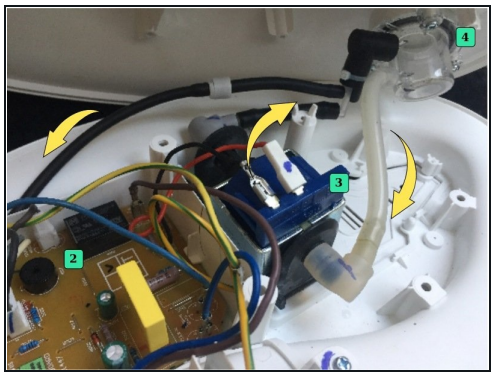


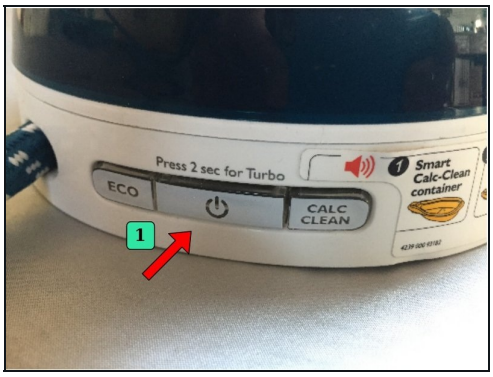
INTRODUCTION

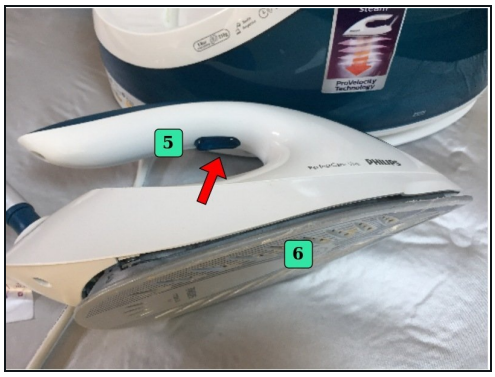
Il s’agit ici de voir les différents éléments qui composent l’appareil, de comprendre à quoi ils sont destinés, comment ils fonctionnent indépendamment et aussi comment ils interagissent entre eux.

L’animation ci-dessous montre le fonctionnement de la pompe qui sera étudiée à l’étape 2.

Étape 1 — Principe de fonctionnement général





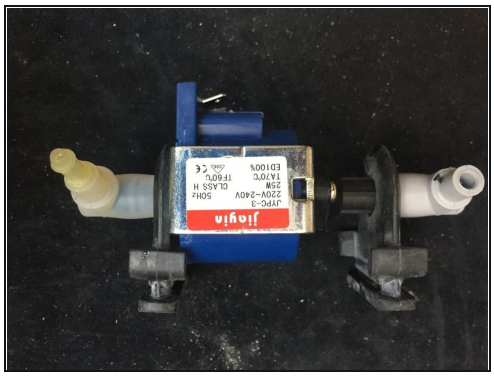


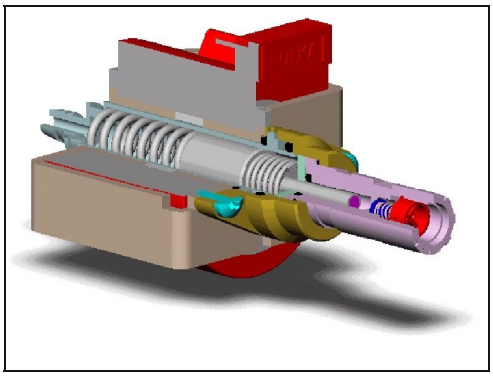
- Lorsque l'on appuie sur le bouton Marche (**rep 1**) on ferme un circuit qui vient alimenter, via un relais (**rep2**) la résistance chauffante placée dans la semelle du fer à repasser (**rep 6**) Lorsque la T° est atteinte un bip sonore retenti (au bout de 2 mn env.)

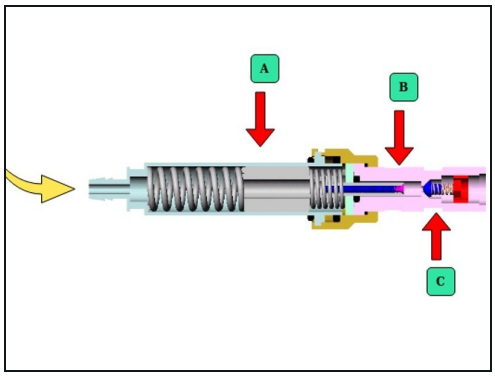
- Le bip ayant retenti, il est possible de produire de la vapeur en appuyant sur le bouton placé dans le manche du fer (**rep 5**) Ainsi, on ferme un circuit qui va alimenter une pompe située dans le socle, sous le réservoir d'eau **(rep 3)** Cette pompe placée entre le réservoir (**rep4**) et le fer va faire circuler l'eau de l'un vers l'autre

- L'eau en arrivant dans la semelle du fer grâce à des tuyaux souples, va être transformée en vapeur au contact de la résistance chauffante. En effet, sous l'effet de la chaleur (env 130°C-160°C) l'eau se transforme en vapeur et s'échappe par les trous de la semelle. En relâchant, le bouton, la pompe s'arrête ainsi que le flux de vapeur.

Étape 2 — Fonctionnement de la pompe à eau







- L'appareil est donc composé de plusieurs sous-ensembles que nous allons étudier séparément. Nous commençons par la **pompe à eau.**

- Ce type de pompe, dite à aspiration est fréquente dans les appareils nécessitant une mise en pression d'un liquide, généralement de l'eau. On peut donc la trouver dans les cafetière expresso (eau chaude sous pression pour la percolation), et dans les centrales vapeur à repasser.

- La mise en pression de l'eau est réalisée par le mouvement axial d'un piston (**repA**) métallique, perforé à chaque extrémité afin d'y assurer la circulation de l'eau. Le mouvement de va et vient, est assuré par un champs magnétique produit par une bobine. Ces éléments sont visibles en suivant le lien disponible en fin d'étape.

- Cette bobine, doté d'une diode en série avec son enroulement, permet une alimentation par une tension monophasé redressé en simple alternance. Pour faire simple, le piston suit la fréquence d'alimentation du courant électrique (50hz) et oscille donc en intercalant 25 allers et 25 retours par seconde.

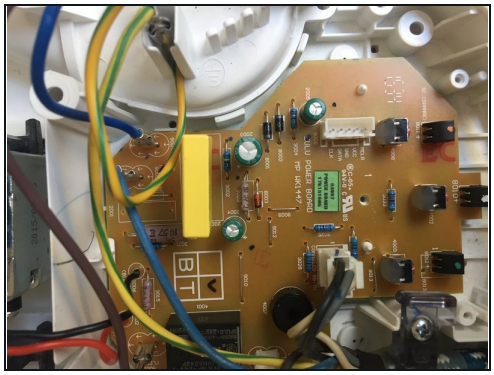
- C'est cette vibration conséquente qui est source du bruit très caractéristique d'une pompe en fonctionnement.

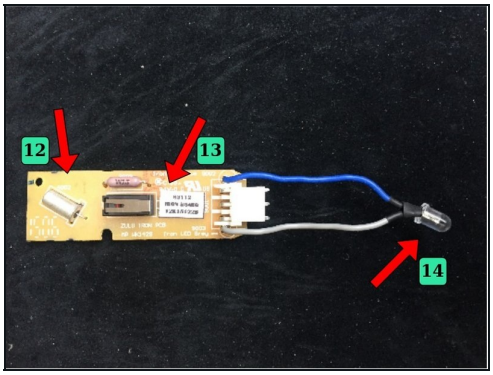
- L'eau arrive d'un côté de la pompe (flèche jaune du schéma). Elle passe dans le vérin **(repA)**, et arrive dans la chambre rose pale. Cette chambre est fermée alternativement par deux clapets, rose (**repB**) et bleu (**repC**) Le rose permet à l'eau d'entrée dans la chambre lorsque le piston est relaché, le bleu étant lui-même fermé.

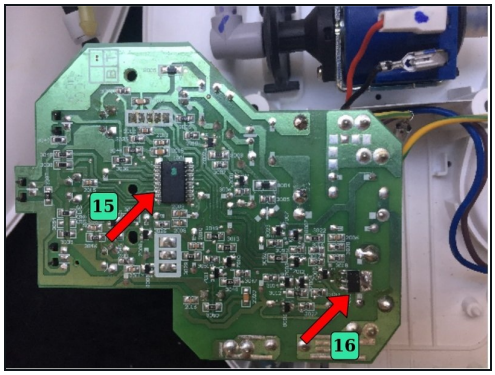
- Lorsque le piston est actionné, le rose se ferme, la chambre est mise sous pression, obligeant le clapet bleu à s'ouvrir et à laisser passer l'eau. Ce cycle se renouvelle 25 fois par seconde .

ⓘ Animation montrant comment fonctionne la pompe

Étape 3 — Fonctionnement du circuit électronique







- L'appareil est équipée d'un circuit imprimé (PCB) situé dans le socle du réservoir. Le fonctionnement de l'appareil est confié à un **microcontrôleur (rep15)**(PIC16F1820) Celui-ci gère les entrées-sorties de l'appareil raccordées aux différents éléments, sonde, capteur, pompe, panneau de commande afin d'assurer la chauffe du fer et le débit de la vapeur.

- **Gestion de la t° de la semelle du fer**. Elle est réalisée grâce à une sonde placée au contact de celle-ci. Ce fer ne dispose pas de thermostat manuel permettant de régler la température du fer. La t° est fixe et est contrôlée par la sonde (voir étape suivante **rep8**) La t° mesurée sur la semelle du fer est de 160°.

- **Gestion du débit de la pompe** grâce à un thyristor (**rep16**) BT168 GW Cela permet de diminuer le volume de vapeur en mode ECO ou de l'augmenter en mode TURBO et pour la fonction détartrage (voir le tuto Les différentes fonctions, Les commandes de l'appareil)

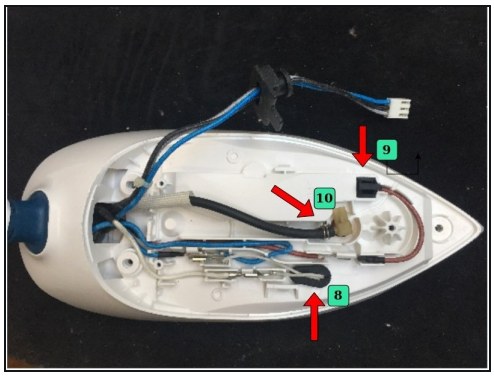
- **Gestion de l'inclinaison du fer**. Ce fer dispose d'un capteur d'inclinaison ou de mouvement (**rep12**) Il s'agit d'une capsule contenant une bille. Lorsque le fer est horizontal, la bille ferme un contact: la résistance chauffe. Lorsque le fer est incliné (sur son socle, par ex.), le contact s'ouvre. La résistance n'est plus alimentée.

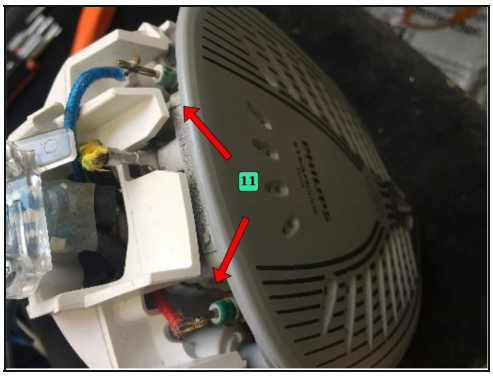
- **Gestion du détartrage**. En appuyant sur la touche prévue à cet effet, la pompe fonctionne pendant 2mn sans interruption avec le débit maximum. L'appareil signale régulièrement la nécessité d'effectuer cette opération. Le micro-controleur est donc programmé pour gérer cette alerte et bloquer la pompe si l'opération n'est pas lancée.

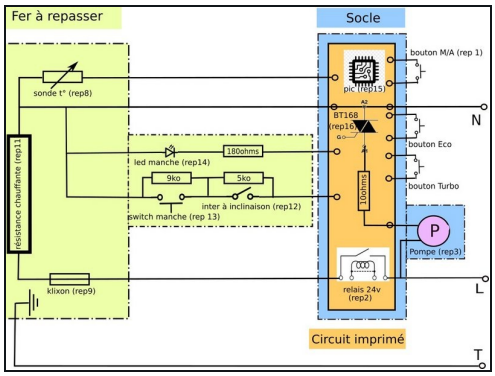
- Gestion des signaux lumineux et sonore. 3 leds sont placées sur le circuit imprimé face à chaque bouton du panneau de commande ainsi qu'un buzzer. Les signaux émis par ces composants sont décrits dans l'étape 3 du tuto "les différentes fonctions". Une autre led (**rep14**) connecté à un petit PCB placé dans le manche du fer.

- Ce petit PCB supporte également le switch vapeur (**rep13**) actionné par le bouton vapeur (**rep5**) et le capteur d'inclinaison (**rep12**)

Étape 4 — Fonctionnement du circuit électrique





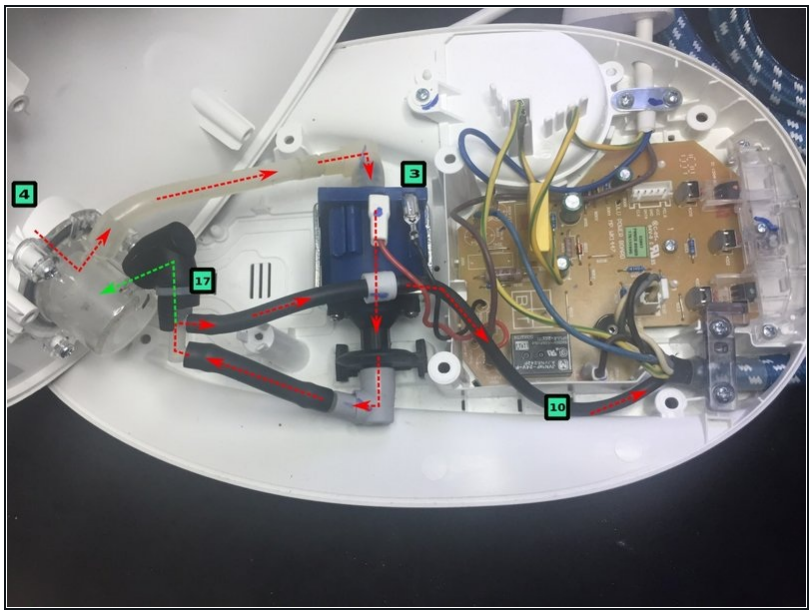


- Le circuit électrique est composé d'un cordon d'alimentation à 3 conducteurs Phase (marron), Neutre (bleu), Terre (vert/jaune) Ces trois fils sont reliés à la carte électronique. Le fil de terre se prolonge vers le fer au travers d'une gaine de protection.

- Dans cette gaine se trouve également les fils qui vont alimenter la résistance chauffante **(rep 11)** via la protection Klixon **(rep 9)** et la sonde de t° **(rep 8)** ainsi que les fils de commande (bouton M/A, led...) qui se trouve dans le manche du fer. On y trouve également l'ombilic dans lequel circule l'eau **(rep 10)**

- Le schéma ci-joint montre les éléments principaux et leurs liaisons.

Étape 5 — Fonctionnement du circuit hydraulique



- Le circuit de l'eau est le suivant (rouge): l'eau est stockée dans le réservoir **(rep4)** Lorsque l'utilisateur demande la vapeur en appuyant sur le bouton placé dans le manche du du fer **(rep5)**, la pompe **(rep3)** est mise en route. L'eau est alors aspirée et envoyée dans l'ombilic **(rep10)** jusqu'à la semelle du fer **(rep6)**

- Un by pass de sécurité est situé à la sortie de la pompe **(rep17)** Si l'eau ne peut être évacuée (tuyau bouché) elle retourne vers le réservoir (vert)

Maintenant que nous connaissons les fonctionnalités de notre appareil et que nous en connaissons les sous-ensembles et le fonctionnement, nous pouvons passer à la phase de réparation avec le tutoriel suivant: [“Fer à vapeur, Etape 3: les pannes fréquentes”]